

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-077902

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

F02F 1/10

F01M 1/06

F01M 5/00

F01P 3/02

F02F 1/00

(21)Application number : 08-233513

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.1996

(72)Inventor : MURATA SATOSHI

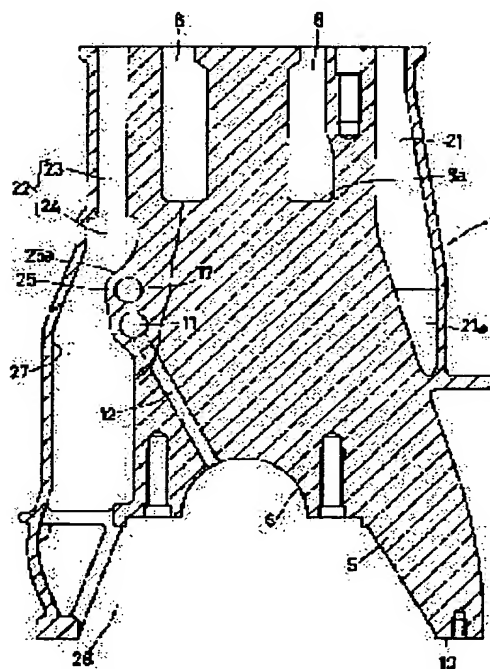
## (54) CYLINDER BLOCK OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a rise in temperature of lubricating oil of an oil gallery when the depth of a water jacket is shallowed.

SOLUTION: Upward from an oil gallery 11 located at the lower deck part of a cylinder block 1, a cooling water passage 17 along the front and rear direction of an engine is formed side by side with the oil gallery 11. Lubricating oil of the oil gallery 11 is separately cooled with cooling water flowing in this cooling water passage 17.

Lubricating oil which flows down from an oil return hole 23 and becomes a high temperature collides against the upper part wall 25 of the cooling water passage 17 stretching to the inside of an oil return chamber 24. Heat transfer from this high temperature lubricating oil to the oil gallery 11 is prevented by the cooling water passage 17 and lubricating oil flowing down to a crank case 26 receives a cooling action.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-77902

(43)公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 F 1/10			F 0 2 F 1/10	D
F 0 1 M 1/06			F 0 1 M 1/06	Q
				D
	5/00		5/00	H
F 0 1 P 3/02			F 0 1 P 3/02	G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-233513

(22)出願日 平成8年(1996) 9月4日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 村田 聡

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

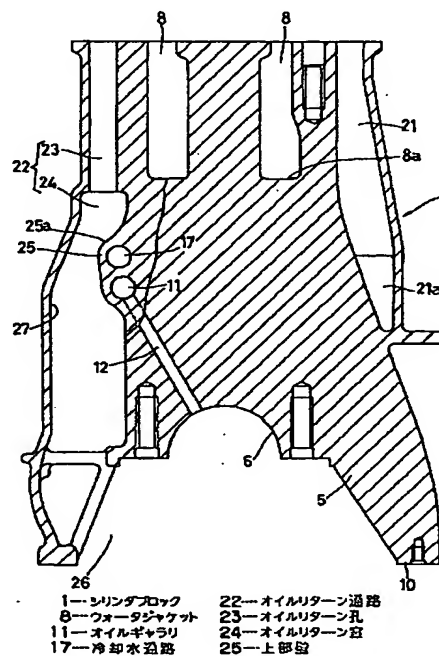
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

(54)【発明の名称】 内燃機関のシリンダブロック

(57)【要約】

【課題】 ウォータージャケット8の深さを浅くした場合におけるオイルギャラリ11の潤滑油の温度上昇を防止する。

【解決手段】 シリンダブロック1のロアデッキ部に位置するオイルギャラリ11の上方に、オイルギャラリ11に並んで機関前後方向に沿った冷却水通路17が形成されている。この冷却水通路17を流れる冷却水によってオイルギャラリ11の潤滑油が別個に冷却される。オイルリターン孔23から流れ落ちる高温となった潤滑油は、オイルリターン室24内に張り出した冷却水通路17の上部壁25に衝突する。この高温潤滑油からオイルギャラリ11への熱の伝達が冷却水通路17によって防止されるとともに、クランクケース26へ流れ落ちる潤滑油が冷却作用を受ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ外周を囲むように形成されたウォータジャケットの底部がシリンダの中間高さ位置に位置し、シリンダ下部におけるシリンダ壁の外周面が外部に露出しているとともに、シリンダ下端部に沿う高さ位置に、機関前後方向に沿ってオイルギャラリが形成されてなる内燃機関のシリンダブロックにおいて、上記オイルギャラリに並んで機関前後方向に沿った冷却水通路を形成したことを特徴とする内燃機関のシリンダブロック。

【請求項2】 シリンダヘッド側からクランクケースへ潤滑油を戻す上下方向に沿ったオイルリターン通路の少なくとも一つが、上記オイルギャラリおよび冷却水通路を有する方の側部に設けられていることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項3】 上記冷却水通路は、上記オイルギャラリの上方に位置し、かつオイルリターン通路を通してシリンダヘッド側から流れ落ちた潤滑油が冷却水通路の上部壁上面に衝突するように、上記上部壁が上記オイルリターン通路内に張り出して形成されていることを特徴とする請求項2記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項4】 上記上部壁の上面は、潤滑油をクランクケース内壁面に案内するように傾斜していることを特徴とする請求項3記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項5】 上記オイルリターン通路は、シリンダブロック上面から上下方向に同一断面で直線状に形成されたオイルリターン孔と、このオイルリターン孔の下部に接続され、かつ上記オイルリターン孔の開口よりも広がったオイルリターン室とからなり、上記冷却水通路の上部壁が、上記オイルリターン室内で、上記オイルリターン孔の中心線と交差するように張り出していることを特徴とする請求項3または4に記載の内燃機関のシリンダブロック。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車用内燃機関に代表される水冷式内燃機関におけるシリンダブロックの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の主要部となるシリンダブロックは、一般に、アルミニウム合金や鋳鉄等を用いて一体に鑄造されているものであって、複数のシリンダが機関前後方向に沿って配置されているとともに、その下部に、クランクケース上部を構成するスカート部が一体に形成されている。また、上記スカート部内を仕切るように複数のバルクヘッドが設けられており、クランクシャフトを支持する主軸受部がこのバルクヘッドの中央部に形成されている。この複数の主軸受部にそれぞれ潤滑油を供給するために、シリンダ下端部に沿うロアデッキ部内部には、機関前後方向に沿った比較的通路断面積の

大きな潤滑油通路つまりオイルギャラリが形成されている。このオイルギャラリには、クランクシャフトによって駆動されるオイルポンプからオイルフィルタを経由して潤滑油が導入されるようになっており、各バルクヘッドに形成された油孔を通して、オイルギャラリから各主軸受部へ潤滑油が分配供給されている。

【0003】また水冷式冷却装置として、冷却水が通流するウォータジャケットがシリンダ外周を囲むように形成されている。つまり、シリンダ壁の外側にウォータジャケット壁が鑄造されており、両者間に、機関前後方向に連続した形でウォータジャケットが形成されている。

【0004】このシリンダ周囲のウォータジャケットは、シリンダブロックのアップデッキ部とロアデッキ部との間、つまりシリンダの軸方向の長さのほぼ全体に互って形成されているのが一般的である。このような構成の場合、上記オイルギャラリは上記ウォータジャケットの底部に近接しており、従って、オイルギャラリ内を流れる潤滑油が冷却水による冷却作用を受ける。

【0005】これに対し、近年、シリンダ壁の過度の冷却を防止するために、シリンダ周囲のウォータジャケットの深さを浅くした構成のものが知られている（例えば実開平1-173361号公報等）。

【0006】すなわち、シリンダ外周を囲むウォータジャケットの底部がシリンダの中間高さ位置に設けられており、シリンダ下部においては、シリンダ壁の外周面がウォータジャケットに囲まれることなく外部に露出している。従って、シリンダ下部においてシリンダ内壁面の温度が比較的高く維持され、ピストンの摺動に対するフリクションロスが低減して、燃費向上が図れる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようにウォータジャケットを浅くし、シリンダ下部のシリンダ壁外周面を外部に露出させた構成においては、ロアデッキ部に形成されるオイルギャラリとウォータジャケット底部とが熱的に隔てられた状態となるため、オイルギャラリ内を流れる潤滑油に対するウォータジャケット内の冷却水による冷却作用が非常に弱くなる。従って、高負荷運転を継続したときに、オイルギャラリを通して各部へ供給される潤滑油の温度が過度に高くなる虞れがある。

【0008】また、シリンダブロックには、シリンダヘッド側からシリンダブロック下部のクランクケース内へ潤滑油を戻すためのオイルリターン通路が上下方向に貫通形成されているが、上記のようにウォータジャケットを浅くした構成のシリンダブロックにおいて、上記オイルリターン通路がシリンダブロックのオイルギャラリ側の側部に配置されると、高温となったリターン潤滑油からオイルギャラリ内の潤滑油へ熱が伝わり、オイルギャラリから各部へ供給される潤滑油がさらに温度上昇し易くなる。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、シリンダ外周を囲むように形成されたウォータジャケットの底部がシリンダの中間高さ位置に位置し、シリンダ下部におけるシリンダ壁の外周面が外部に露出しているとともに、シリンダ下端部に沿う高さ位置に、機関前後方向に沿ってオイルギャリが形成されてなる内燃機関のシリンダブロックにおいて、上記オイルギャリに並んで機関前後方向に沿った冷却水通路を形成したことを特徴としている。

【0010】すなわち、シリンダ周囲のウォータジャケットは浅く形成されており、シリンダ下部のシリンダ壁が比較的高温に保たれる。オイルギャリ内を流れる潤滑油は、このオイルギャリに並んで形成された冷却水通路を流れる冷却水によって別個に冷却される。

【0011】請求項2においては、シリンダヘッド側からクランクケースへ潤滑油を戻す上下方向に沿ったオイルリターン通路の少なくとも一つが、上記オイルギャリおよび冷却水通路を有する方の側部に設けられている。

【0012】そして、請求項3においては、上記冷却水通路は、上記オイルギャリの上方に位置し、かつオイルリターン通路を通してシリンダヘッド側から流れ落ちた潤滑油が冷却水通路の上部壁上面に衝突するように、上記上部壁が上記オイルリターン通路内に張り出して形成されている。

【0013】この構成においては、シリンダヘッド側からクランクケースへ戻る高温の潤滑油に対し、この高温潤滑油の流れとオイルギャリとを隔てるように冷却水通路が位置するため、高温潤滑油の熱がオイルギャリ内の潤滑油へ伝達されず、オイルギャリから各部へ供給される潤滑油の温度上昇が抑制される。同時に、オイルリターン通路を通してクランクケースへ流れ落ちようとする高温潤滑油は、相対的に温度が低い冷却水通路の上部壁に接触することによって冷却される。

【0014】請求項4においては、上記上部壁の上面は、潤滑油をクランクケース内壁面に案内するように傾斜している。

【0015】これにより、オイルリターン通路を通して流れ落ちる潤滑油がクランクケース内壁面を伝わって流れることになり、クランクシャフトやコンロッド等の回転物との衝突が抑制される。

【0016】さらに請求項5では、上記オイルリターン通路は、シリンダブロック上面から上下方向に同一断面で直線状に形成されたオイルリターン孔と、このオイルリターン孔の下部に接続され、かつ上記オイルリターン孔の開口よりも拡がったオイルリターン室とからなり、上記冷却水通路の上部壁が、上記オイルリターン室内で、上記オイルリターン孔の中心線と交差するように張り出している。

【0017】すなわち、シリンダヘッド側で使用された潤滑油はオイルリターン孔を通して流れ、その下端開口からオイルリターン室内へ直線状に流れ落ちようとする。この潤滑油は、冷却水通路の上部壁上面に衝突し、該冷却水通路内の冷却水と熱交換する。

【0018】

【発明の効果】この発明に係る内燃機関のシリンダブロックによれば、シリンダ下部のシリンダ壁外周面を外部に露出させた構成においても、オイルギャリ内を流れる潤滑油の温度上昇を抑制できる。特に、機関前後方向に沿った長い範囲に亘ってオイルギャリと冷却水通路とが近接しているため、比較的少量の冷却水の循環によってオイルギャリ内の潤滑油を効果的に冷却することができる。

【0019】また請求項2、3および請求項5の構成によれば、オイルリターン通路を流れる高温潤滑油によってオイルギャリ内の潤滑油が温度上昇することを回避でき、かつ同時に、クランクケースへ戻る高温潤滑油を冷却することが可能である。従って、オイルリターン通路をシリンダブロックのオイルギャリ側の側部に設けることが可能となり、設計の自由度が向上する。

【0020】また請求項4の構成によれば、オイルリターン通路を通して流れ落ちる潤滑油がクランクケース内壁面に沿うように案内されるため、この潤滑油とクランクシャフト等との衝突を回避できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好ましい実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0022】図1～図3は、この発明を直列4気筒内燃機関のシリンダブロック1として構成した一実施例を示している。

【0023】このシリンダブロック1は、鋳鉄を用いて各部一体に鋳造したものであって、4個のシリンダ2が機関前後方向に沿って直列に配置されているとともに、各シリンダ2の下端部に沿うロアデッキ部3から下方に左右のスカート部4が形成されている。このスカート部4内部を各気筒毎に仕切るように、気筒間位置並びに機関前後両端部に隔壁状のバルクヘッド5が形成されている。このバルクヘッド5の下縁中央部には、図示せぬクランクシャフトを支持する主軸受部6がそれぞれ形成されている。尚、この実施例は、図2、図3に示すように、所謂ディーブスカート形式のものであり、スカート部4がクランクシャフトの回転中心よりも下方まで延長されている。このスカート部4下端のオイルパン取付フランジ10には、図示せぬオイルパンが取り付けられる。

【0024】また、図3に示すように、シリンダ2を構成するシリンダ壁9の外側にウォータジャケット壁7が形成されており、両者間に、シリンダ2を囲むウォータジャケット8が形成されている。このウォータジャケット

10

20

30

40

50

ト8は、機関前後方向に沿って、4気筒に互って連続したのとなっている。また、この実施例では、各気筒間には、ウォータジャケット8は設けられておらず、隣接する気筒のシリンダ壁9が互いに連続している(図2参照)。そして、上記ウォータジャケット8は、シリンダ2の軸方向の全長に比較して、その深さが浅くなっており、底部8aがシリンダ2の中間の高さ位置に設けられている。これに伴い、図3に示すように、シリンダ2下部においては、シリンダ壁9の外周面がウォータジャケット8に覆われることなく外部に露出している。

【0025】シリンダ2の下端部に位置するロアデッキ部3の一方の側部には、機関前後方向に沿って比較的通路断面面積の大きな潤滑油通路つまりオイルギャラリ11が形成されている。このオイルギャラリ11は、シリンダブロック1の鑄造後に、二次的にドリル加工されたものであって、直線状に形成されている。このオイルギャラリ11には、図2に示すように、各主軸受部6へ至る油孔12がそれぞれ接続されている。また、シリンダブロック1側面に設けられたオイルフィルタ取付座部13中心の潤滑油入口14に、該オイルギャラリ11が潤滑油導入通路15を介して連通している。すなわち、図示せぬクランクシャフトにより駆動されるオイルポンプによって加圧された潤滑油は、オイルフィルタ取付座部13に装着された図示せぬオイルフィルタを通して濾過された後に、上記オイルギャラリ11に導入され、ここから各主軸受部6へ油孔12を介して供給される。

【0026】上記オイルギャラリ11の上方には、ロアデッキ部3の一方の側部をシリンダ2軸方向に厚肉にした形で、機関前後方向に直線状に連続した膨出部16が形成されている(図1参照)。この膨出部16は、シリンダ壁9下部と一体となった中空管状をなし、その内部に、機関前後方向に沿った冷却水通路17が形成されている。この冷却水通路17は、シリンダブロック1鑄造時に中子により形成されたもので、図1に示すように、前後両端部を除きほぼ直線状をなし、かつオイルギャラリ11の上方に沿って該オイルギャラリ11と平行に形成されている。

【0027】この冷却水通路17は、図2、図3に示すように、オイルギャラリ11とほぼ等しい径の円形の通路断面を有している。また上記冷却水通路17の前端部はシリンダブロック1前端の冷却水導入室18に連通しており、後端部は、冷却水排出通路19に接続されている。上記冷却水導入室18は、図示せぬウォータポンプの吐出ポートに連通しており、該冷却水導入室18を介して、上記ウォータジャケット8と上記冷却水通路17と図示せぬシリンダヘッド側ウォータジャケットとの3者に冷却水が分配されるようになっている。またシリンダブロック1の上下方向に沿って形成された上記冷却水排出通路19の上端は、図示せぬシリンダヘッド側ウォータジャケットに連通している。従って、図示せぬウォ

ータポンプによって圧送された冷却水の一部は、上記冷却水導入室18を介して冷却水通路17へ導入され、この冷却水通路17を機関後方へ流れて、冷却水排出通路19を経てシリンダヘッド側ウォータジャケットへと通流することになる。

【0028】また図2に示すように、シリンダブロック1の両側部には、図示せぬシリンダヘッド側からクランクケース26内へ潤滑油を戻すためのオイルリターン通路21、22がそれぞれ上下方向に沿って形成されている。これらのオイルリターン通路21、22は、シリンダブロック1の前後方向のほぼ中央部つまり#2気筒と#3気筒の間に形成されている。図2に示すように、オイルギャラリ11と反対側の側部に設けられたオイルリターン通路21は、上端がシリンダブロック1上面に開口し、下端部が連通口21aを介してクランクケース26の上部に連通している。

【0029】オイルギャラリ11および冷却水通路17を有する方の側部に設けられている他方のオイルリターン通路22は、上部のオイルリターン孔23と下部のオイルリターン室24とから構成されている。オイルリターン孔23は、二次的にドリル加工されたものであって、上端がシリンダブロック1上面に開口し、かつシリンダ2と平行に直線状に形成されている。またオイルリターン室24は、シリンダブロック1のスカート部4を図1に示すように部分的に膨出させて中空状に形成したものであって、オイルリターン孔23の下端開口よりも前後左右に僅かに広がっている。そして、上記オイルギャラリ11ならびに上記冷却水通路17は、このオイルリターン室24内に張り出した状態となっている。つまり、オイルリターン孔23の下端開口から下方へ流れ落ちた潤滑油が冷却水通路17上部を覆う上部壁25に衝突するように、上記上部壁25が側方へ張り出して位置しており、詳しくは、オイルリターン孔23の中心線が上部壁25と交差している。尚、これはオイルリターン通路22と冷却水通路17との相対的な位置関係であり、前述したように冷却水通路17やオイルギャラリ11そのものは、直線状に形成されている。換言すれば、冷却水通路17およびオイルギャラリ11の上方から側方に迂回して通るようにオイルリターン通路22が形成されているのである。また潤滑油が衝突する上記上部壁25の上面25aは、ここに衝突した潤滑油をクランクケース内壁面27へ案内するように側方へ向かって傾斜している。

【0030】上記実施例の構成においては、シリンダ2の下部にウォータジャケット8が設けられておらず、シリンダ2下部のシリンダ壁9が露出しているため、この部分のシリンダ壁9が過度に冷却されず、フリクションロスが軽減する。そして、ウォータジャケット8から離れて位置するオイルギャラリ11は、このオイルギャラリ11に並んで形成された冷却水通路17を通過する冷

7

却水によって別個に冷却される。上記オイルギャラリ11と上記冷却水通路17とは、シリンダブロック1のほぼ全長に亘って互いに並んで近接しているの、比較的少量の冷却水の通流でもってオイルギャラリ11内の潤滑油が効果的に冷却される。従って、主軸受部6等へ供給される潤滑油が過度に高温となることがない。

【0031】また図示せぬシリンダヘッド側で使用された潤滑油はオイルリターン通路21、22を通過してクランクケース26へ流れ落ちることになるが、オイルギャラリ11側のオイルリターン通路22を通る高温潤滑油は、図4に矢印でもって示すように、冷却水通路17上方の上部壁25に衝突する。従って、この高温となった潤滑油が接触する上部壁25とオイルギャラリ11の間には冷却水通路17が介在することになり、オイルリターン通路22を流れる高温潤滑油からオイルギャラリ11内の相対的に低温な潤滑油への熱の移動が阻止される。つまり、オイルギャラリ11内の潤滑油がシリンダヘッド側からのリターン潤滑油によって加熱されることがない。また同時に、オイルリターン通路22を流れ落ちる潤滑油は、冷却水通路17の上部壁25と接触することによって冷却作用を受ける。

【0032】またオイルリターン通路22を流れる潤滑油は、オイルリターン孔23の下端開口から下方へ直線状に落ちようとするため、上部壁25上面25aに衝突すると、その傾斜に沿って、図4の矢印のように側方へ\*

\*飛散し、クランクケース内壁面27に付着する。そして、このクランクケース内壁面27を伝わって下方へ流れ落ちることになる。従って、クランクケース26内で高速回転するクランクシャフトやコンロッド等に潤滑油が衝突することがなく、潤滑油中への空気の混入や機械損失の増加を回避できる。

【0033】尚、上記実施例では、直列型内燃機関に適用した例を説明したが、この発明は、例えばV型内燃機関等においても同様に適用することが可能である。

# 10 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るシリンダブロックの一実施例を示す側面図。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図。

【図3】図1のB-B線に沿った断面図。

【図4】オイルリターン通路を通した潤滑油の流れを示す説明図。

## 【符号の説明】

1…シリンダブロック

8…ウォータジャケット

11…オイルギャラリ

17…冷却水通路

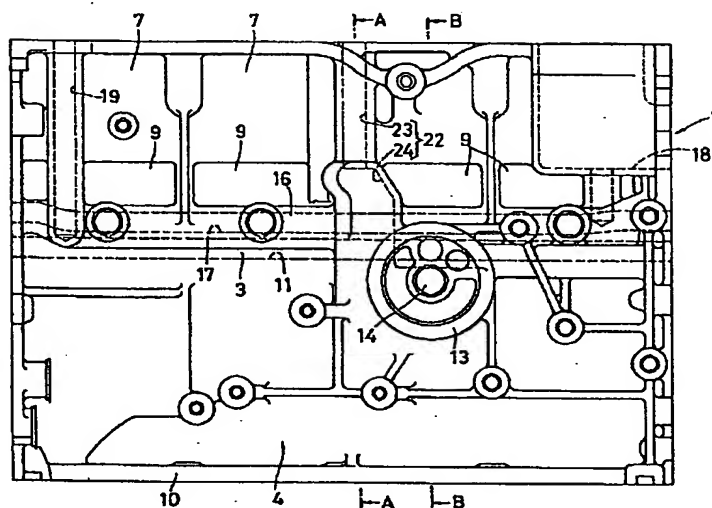
22…オイルリターン通路

23…オイルリターン孔

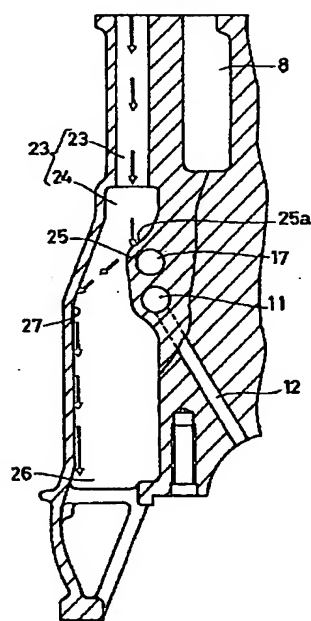
24…オイルリターン室

25…上部壁

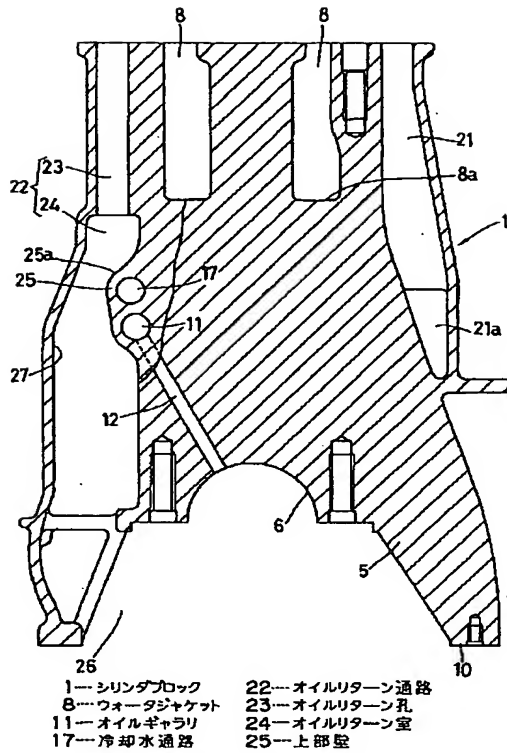
【図1】



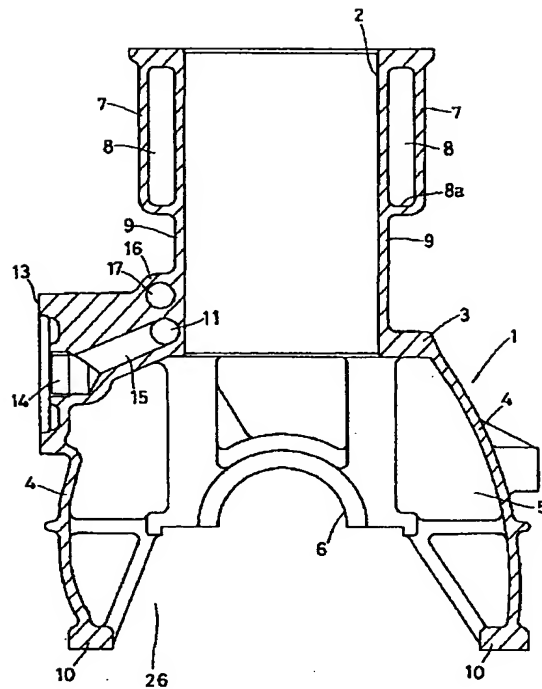
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 F 1/00

識別記号

弁内整理番号

F I

F 0 2 F 1/00

技術表示箇所

N